

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11167400 A**

(43) Date of publication of application: **22 . 06 . 99**

(51) Int. Cl

G10L 9/18
G10K 15/04

(21) Application number: **09333104**

(22) Date of filing: **03 . 12 . 97**

(71) Applicant: **KOBE STEEL LTD**

(72) Inventor:
NISHIMOTO YOSHIRO
MORITA KOJI
YAMASHITA TOSHIRO
TAKAHASHI TETSUYA
SHIMODA TOSHIKI
HARADA KAZUSHIGE

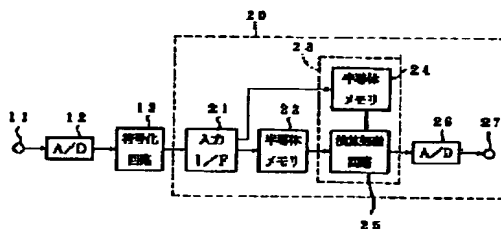
**(54) SMALL-SIZE MUSIC SIGNAL REPRODUCING
DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reproduce music digital data encoded by a compression encoding form different from a compression encoding form to which a built-in decoding circuit corresponds in a conventional small-size music signal reproducing device using semiconductor memory for a storage means.

SOLUTION: According to a compression encoding form of music digital data stored in a 1st semiconductor memory 22, a decoding processing program stored in a 2nd semiconductor memory 24 is selected, and the music digital data are decoded by an arithmetic processing circuit 25 by using the selected decoding processing program. Therefore, it is possible to reproduce music without using the compression encoding form of the music signal provided.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167400

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 0 L 9/18

G 1 0 K 15/04

識別記号

3 0 2

F I

G 1 0 L 9/18

G 1 0 K 15/04

G

3 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-333104

(22) 出願日

平成9年(1997)12月3日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72) 発明者 西元 善郎

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72) 発明者 森田 孝司

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72) 発明者 山下 俊郎

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 本庄 武男

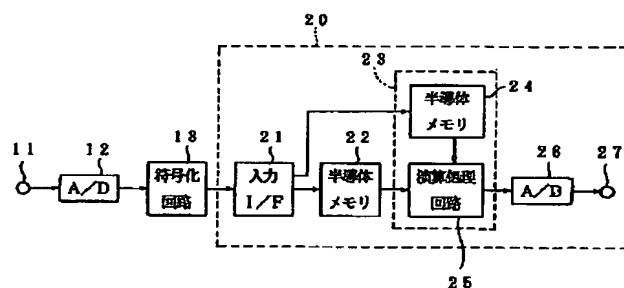
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型音楽信号再生装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体メモリを記憶手段に用いた従来の小型音楽信号再生装置では、内蔵された復合化回路が対応する圧縮符号化形式と異なる圧縮符号化形式で符号化された音楽デジタルデータは再生することができなかった。

【解決手段】 本発明は、第1の半導体メモリ22に記憶された音楽デジタルデータの圧縮符号化形式に応じて、第2の半導体メモリ24に記憶された復合化処理プログラムが選択され、選択された復合化処理プログラムを用いて演算処理回路25により音楽デジタルデータの復合化が行われるため、提供される音楽信号の圧縮符号化形式によらず、音楽を再生することが可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高能率符号化が行われた音楽デジタルデータが記憶される第 1 の半導体メモリと、上記高能率符号化処理の逆処理となる復号化処理を行うための復号化処理プログラムが記憶される第 2 の半導体メモリと、上記第 1 の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータを、上記第 2 の半導体メモリに記憶され、上記第 1 の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータに対応する復号化処理プログラムを用いて復号化する復号化処理手段と、上記復号化処理手段からの出力信号をアナログ信号に変換する D/A 変換器と、上記 D/A 変換器からの出力信号を電気音響変換する電気音響変換器とを具備してなる小型音楽信号再生装置。

【請求項 2】 上記第 2 の半導体メモリの全部又は一部が書き換え可能である請求項 1 に記載の小型音楽信号再生装置。

【請求項 3】 上記第 1 の半導体メモリの全部又は一部が書き換え可能である請求項 1 又は 2 に記載の小型音楽信号再生装置。

【請求項 4】 上記音楽デジタルデータを外部から受信するための受信部を更に具備してなる請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の小型音楽信号再生装置。

【請求項 5】 上記復号化処理プログラムの全部又は一部が上記受信部を介して上記第 2 の半導体メモリに記憶されてなる請求項 4 に記載の小型音楽信号再生装置。

【請求項 6】 上記第 2 の半導体メモリの全部又は一部が脱着可能なモジュールである請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の小型音楽信号再生装置。

【請求項 7】 上記第 1 の半導体メモリの全部又は一部が脱着可能なモジュールである請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の小型音楽信号再生装置。

【請求項 8】 上記第 1 の半導体メモリが複数のブロックに分割され、上記音楽データの始まりが上記ブロックの始まりに合わせて記憶されてなる請求項 2 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の小型音楽信号再生装置。

【請求項 9】 上記第 1 の半導体メモリが異なるサイズのブロックを有し、あるブロックに収まらなかった上記音楽デジタルデータの半端部分の大きさに対応するブロックサイズを有する他のブロックを選択し、該他のブロックに当該半端部分を記憶させる記憶ブロック選択制御手段を更に具備してなる請求項 8 に記載の小型音楽信号再生装置。

【請求項 10】 上記第 2 の半導体メモリには複数種類の復号化処理プログラムが収められ、上記復号化処理手段は、各音楽デジタルデータに付加された符号化処理に関する情報に基づいて、上記複数種類の復号化処理プログラムの中から該当するものを選択して復号化処理することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の小型音楽信号再生装置。

【請求項 11】 上記復号化処理手段が内部に高速 R A

M を有する DSP により構成され、第 2 の半導体メモリに記憶された復号化処理プログラムの全部または一部を上記高速 RAM にロードして復号化処理プログラムを実行することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の小型音楽信号再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型音楽信号再生装置に係り、詳しくは、音楽信号の記憶媒体として半導体メモリを用いた携帯に便利な小型の音楽信号再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク等を記録媒体にした携帯用の小型音楽信号再生装置は既に広く普及しており、様々な形態・特徴を有したものが実用化されている。このような小型音楽信号再生装置へのさらなる小型化への要求は止まるところを知らない。上記のように磁気テープ等の記録媒体を用いる場合、記録媒体自体や記録媒体を駆動するための駆動機構を小型化するのに限界があるため、近年ではこれらの記録媒体に代わり半導体メモリを用いた小型音楽信号再生装置の開発も盛んに行われている。上記のような半導体メモリを用いた小型音楽信号再生装置は、例えば特開平 3 - 1 3 9 7 0 0 号公報等に記載されている。ここで、図 6 は上記公報に記載された小型音楽信号再生装置の概略構成を示す機能ブロック図、図 7 は上記公報に記載された小型音楽信号再生装置の外観の一例を示す図である。

【0003】図 6 に示すように、上記小型音楽信号再生装置 40 は、その内部に半導体メモリ 41、復号化回路 42、D/A 変換器 43、ヘッドホンユニット 44 とを具備する。上記半導体メモリ 41 には、符号化回路 33 により高能率符号化された音楽デジタルデータが予め記憶される。この符号化回路 33 の前段には、入力端子 31、A/D 変換器 32 が設けられており、入力端子 31 に供給された音楽アナログ信号が A/D 変換器 32 によりデジタル信号に変換されて上記符号化回路 33 に供給される。上記半導体メモリ 41 に記憶された音楽デジタルデータは、本体 40 内の復号化回路 42 により復号化されて元の音楽デジタル信号に戻される。そして、上記 D/A 変換器 43 によりアナログ電気信号に変換された後、ヘッドホンユニット 44 により音響信号へ変換され、音楽が出力される。このような小型音楽信号再生装置は、例えば図 7 に示すようなヘッドホン装置 50 に内蔵して用いられる。このヘッドホン装置 50 は、バンド 51 の両端に長さ調整部材 52 L、52 R、ドライバユニット 53 L、53 R、イヤパッド 54 L、54 R を有する。そして、例えば上記長さ調整部材 52 L の内部には、上記半導体メモリ 41 に対応するメモリチップ 56 が収納される。このメモリチップ 56 には、例え

ばマスクROM等が用いられ、音楽ソフトを変更したい場合には、このメモリチップ56が交換される。また、上記長さ調整部材52Rの内部には、上記復号化回路42やD/A変換器43等を有する回路ユニット57と、ボタン電池58とが設けられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の小型音楽信号再生装置では、製作時に内蔵された特定の復号化回路を用いて復号化処理が行われるため、異なる圧縮符号化処理された音楽データに対しては、再生が全くできないという音楽ソフトの互換性の問題が生じてしまう。また、メモリチップ56に記憶されていない他の音楽を聴取するためには、メモリチップ56自体を交換しなければならず、ユーザにとって手間がかかる作業が必要となっていた。本発明は、このような従来の技術における課題を解決するために、小型音楽信号再生装置を改良し、多様な圧縮符号化形式に対応することのできる小型音楽信号再生装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、高能率符号化が行われた音楽デジタルデータが記憶される第1の半導体メモリと、上記高能率符号化処理の逆処理となる復号化処理を行うための復号化処理プログラムが記憶される第2の半導体メモリと、上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータを、上記第2の半導体メモリに記憶され、上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータに対応する復号化処理プログラムを用いて復号化する復号化処理手段と、上記復号化処理手段からの出力信号をアナログ信号に変換するD/A変換器と、上記D/A変換器からの出力信号を電気音響変換する電気音響変換器とを具備してなる小型音楽信号再生装置として構成されている。上記小型音楽信号再生装置では、第2の半導体メモリに記憶され、第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータに対応する復号化処理プログラムを用いて上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータが復号化されるため、上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータの圧縮符号化形式によらず音楽デジタルデータから音楽を再生することができる。

【0006】また、上記小型音楽信号再生装置において、例えば上記第2の半導体メモリの全部又は一部に書き換え可能な、例えばフラッシュメモリ等の半導体メモリを用いれば、予め上記第2の半導体メモリに対応する復号化処理プログラムが記憶されていない場合でも、上記第2の半導体メモリの内容を更新して、新たな復号化処理プログラムを記憶させることができ、より多様な圧縮符号化形式に対応した音楽信号の再生が可能となる。また、このとき、上記第2の半導体メモリの全部に書き

換え可能な半導体メモリを用いる必要はなく、一部だけ書き換え可能なメモリを用いることも可能である。この場合、例えば特定の圧縮符号化形式に特化された部分だけを書き換え可能なメモリに記憶させ、基本部分はマスクROM等に記憶させるようにすればよい。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記第1の半導体メモリの全部又は一部に書き換え可能な例えばフラッシュメモリ等を用いれば、音楽デジタルデータの再生だけでなく、高速な録音も行うことが可能である。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記音楽デジタルデータを外部から受信するための受信部を更に具備すれば、音楽デジタルデータを容易に更新することが可能となる。

【0007】また、上記小型音楽信号再生装置において、上記復号化処理プログラムの全部又は一部が上記受信部を介して上記第2の半導体メモリに記憶される場合、例えば上記第2の半導体メモリに上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータに対応する復号化処理プログラムが記憶されていない時でも、上記受信部を介して対応する復号化処理プログラムを容易に得ることができ、その結果より多様な圧縮符号化形式に対応した音楽信号の再生を行うことができる。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記第2の半導体メモリの全部又は一部が脱着可能なモジュールであったり、上記第1の半導体メモリの全部又は一部が脱着可能なモジュールである場合には、音楽や復号化処理プログラムを容易に交換することが可能となり、記憶容量を状況に応じて増加させたり、他の人へ配布したりすることが容易となる。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記第1の半導体メモリが複数のブロックを有し、上記音楽データの始まりを上記ブロックの始まりに合わせて記憶すれば、上記音楽デジタルデータに含まれる特定の曲を複雑なアドレッシング処理なしに一括消去することが可能となり、消去効率を向上させることができる。さらに、上記第1の半導体メモリが異なるサイズのブロックを有し、あるブロックに収まらなかった上記音楽デジタルデータの半端部分の大きさに対応するブロックサイズを有する他のブロックを選択し、該他のブロックに当該半端部分を記憶させる記憶ブロック選択制御手段を更に具備する場合には、例えば各曲が短く、ブロックの使用部分に半端が多く生じる時でも、その半端部分の大きさに応じたブロックサイズを有するブロックに半端部分を記憶させることにより、一括消去を可能としつつ、メモリの使用効率を向上させることができる。

【0008】また、上記小型音楽信号再生装置において、上記第2の半導体メモリには複数種類の復号化処理プログラムが収められ、上記復号化処理手段が、各音楽デジタルデータに付加された符号化処理に関する情報に基づいて、上記複数種類の復号化処理プログラムの中から該当するものを選択して復号化処理するようにすれ

ば、多様な圧縮符号化形式に対応することがより便利になる。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記復号化処理手段が内部に高速RAMを有するDSPにより構成され、第2の半導体メモリに記憶された復号化処理プログラムの全部または一部を上記高速RAMにロードして復号化処理プログラムを実行するようにすれば、音声の復号化処理の実時間処理および小型化に適した装置となる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。尚、以下の実施の形態は、本発明の具体的な一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。ここに、図1は本発明の一実施の形態に係る小型音楽信号再生装置の概略構成を示す機能ブロック図である。図1に示すように、本実施の形態に係る小型音楽信号再生装置20は、所定のオーディオ符号化手法を用いて高能率符号化された音楽デジタルデータが入力される入力I/F部（受信部）21と、該入力I/F部21から入力された音楽デジタルデータが記憶される第1の半導体メモリ22と、該入力I/F部21から入力され上記高能率符号化処理の逆処理となる復号化処理を行うための復号化処理プログラムが記憶される第2の半導体メモリ24、及び上記第1の半導体メモリ22に記憶された音楽デジタルデータを、上記第2の半導体メモリ24に記憶され、上記第1の半導体メモリ22に記憶された音楽デジタルデータに対応する復号化処理プログラムを用いて復号化するための演算処理回路（復号化処理手段）25と、上記演算処理回路25からの出力信号をアナログ信号に変換するD/A変換器26と、上記D/A変換器26からの出力信号を電気音響変換する電気音響変換器27とを具備する。上記小型音楽信号再生装置20において、上記入力I/F部21には、例えばPCMCIA（コネクタ規格）やIrDA（赤外線通信規格）に準拠したインターフェース装置が用いられる。この入力I/F部21に入力されるのは、例えばNTTヒューマンインターフェース研究所により開発された聴覚重み付けベクトル量子化方式、TwinVQで圧縮符号化された音楽デジタルデータである。この圧縮符号化を行うのが上記入力I/F部21の入力に接続された符号化回路13である。この符号化回路13の前段には、オーディオ入力端子11、A/D変換器12が設けられている。オーディオ入力端子11から入力された音楽アナログ信号は、上記A/D変換器12により音楽デジタル信号に変換され、符号化回路13により所定のオーディオ符号化手法、例えばTwinVQを用いて高能率符号化される。

【0010】上記TwinVQによれば、通信路やメモリのビット容量に応じて種々のサンプリングレートとビットレートを選択することが可能である。例えば8kHzサン

プリングでは、1チャンネル当たり8kbpsのビットレート、11.025kHzサンプリングでは、8乃至10kbpsのビットレート、22.05kHzサンプリングでは、20、24、32kbpsのビットレートが選択可能である。また、いわゆるCD（コンパクトディスク）音質の44.1kHzでは、40乃至48kbpsのビットレートが選択可能である。上記TwinVQにおいて、22.05kHzのステレオサンプリングで20kbpsのビットレートを選択したとすると、50分の音楽は、

$$20\text{ kbps} / \text{ch} \times 2\text{ ch (チャンネル)} \times 60\text{ s} \times 50\text{ min} = 120\text{ Mビット}$$

の音楽デジタルデータに圧縮符号化される。上記入力I/F部21に例えばIrDA/ver.1.1準拠のインターフェース装置が用いられた場合、その伝送レートは4Mbpsである。従って、50分の音楽アナログ信号が圧縮された120Mビットの音楽デジタルデータは、30秒で入力終了することになる。オーディオテープの録音では、50分の音楽が50分で録音されるのと比較すると、上記入力I/F部21から入力して上記第1の半導体メモリ22に音楽デジタルデータを記憶させれば、極めて効率的な録音を行うことが可能となる。

【0011】上記第1の半導体メモリ22には、例えばフラッシュメモリ等の書き換え可能な不揮発性メモリが用いられる。フラッシュメモリとしては、広く市販されている32Mビットのものを例えば4個用い、合計128Mビットのメモリ容量が確保される。従って、前記の50分の音楽が圧縮された120Mビットの音楽デジタルデータは十分に格納可能である。上記第1の半導体メモリ22は書き換え（再書き込み）可能であり、上記入力I/F部21からの出力信号を上記第1の半導体メモリ22に記憶させることにより、録音が行われる。また、上記第1の半導体メモリ22に用いられるフラッシュメモリには、一括消去の機能があり、一括消去の管理単位として、ブロックと呼ばれるアドレッシングの単位がある。即ち、上記フラッシュメモリは、図2に示すように、一括消去の単位であるブロックBを複数有する。上記のようにビット容量が例えば32Mビットの場合、一括消去のブロックサイズは、32kワード、即ち512kビットである。音楽の種類にも依存するが、50分間に10曲（1曲平均5分）の場合を想定すれば、1曲当たり、約12Mビット程度であるから、1曲は約24個のブロックBに分割されて記憶される。特定の曲を消去する際、ブロック消去を利用できると、処理が迅速で簡単になるため、同一のブロックBに異なる曲を記憶させない方が望ましい。従って、本実施の形態においては、曲の始まりの部分は、必ずブロックBの始まりに合わせ記憶される。従って、ある曲（例えば曲S1）の終わりの部分（と次の曲（例えば曲S2）の始まりの部分との間）には、半端に使用されたブロック（例えばブロッ

ク B 1 2 4) が生じる場合もあるが、2 4 ブロックにつき、1 ブロック程度であることから、一括消去を行わず複雑なアドレッシング処理を行うより、全体として効率は優れている。また、上記第 1 の半導体メモリ 2 2 の最後の部分には、バッファエリア B u f が設けられる。これは、特定の曲を消去して、新たな曲を録音するような場合に、新たな曲をバッファエリア B u f に書き込む処理と、特定の消去する曲が書き込まれているブロック B 群を消去する処理を同一のタイミングで行うためである。

【0 0 1 2】上記第 1 の半導体メモリ 2 2 に記憶された音楽デジタルデータは、上記第 2 の半導体メモリ 2 4 に記憶され、上記第 1 の半導体メモリ 2 2 に記憶された音楽デジタルデータに対応する復号化処理プログラムを用いて演算処理回路 2 5 により復号化される。上記第 2 の半導体メモリ 2 4 には、例えばフラッシュメモリ等の書き換え可能な不揮発性メモリが用いられる。また、上記演算処理回路 2 5 には、例えば 1 6 ビット固定小数点 D S P 等のプログラマブルな演算手段が用いられる。この第 2 の半導体メモリ 2 4 と演算処理回路 2 5 により復号化回路 2 3 が構成される。上記第 2 の半導体メモリ 2 4 には、例えば前記した TwinVQ の種々のサンプリングレートでの圧縮符号化に対応した復号化処理プログラム群が記憶される。上記第 2 の半導体メモリ 2 4 に記憶された復号化処理プログラムを用いて上記第 1 の半導体メモリ 2 2 に記憶された音楽デジタルデータを再生する場合、上記第 1 の半導体メモリ 2 2 に記憶された音楽デジタルデータのヘッダ情報から、どのような圧縮符号化が行われたかを表す情報が上記演算処理回路 2 5 により読み取られ、当該音楽デジタルデータの圧縮符号化形式に応じた復号化処理プログラムが上記第 2 の半導体メモリ 2 4 から上記演算処理回路 2 5 へロードされる。上記演算処理回路 2 5 では、ロードした復号化処理プログラムにより当該音楽デジタルデータの復号化が行われる。上記演算処理回路 2 5 により復号化され元に戻った音楽デジタル信号は、上記 D/A 変換器 2 6 によりアナログ信号に変換され、ヘッドホン等の電気音響変換器 2 7 に出力される。上記電気音響変換器 2 7 では、アナログ電気信号が音響信号に変換され、音楽が出力される。このように、本実施の形態に係る小型音楽信号再生装置では、上記第 1 の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータの圧縮符号化形式に応じて、上記第 2 の半導体メモリに記憶された復号化処理プログラムが選択され、選択された復号化処理プログラムを用いて演算処理回路により音楽デジタルデータの復号化が行われるため、提供される音楽信号の圧縮符号化形式によらず、音楽を再生することが可能である。

【0 0 1 3】

【実施例】上記実施の形態では、同じブロックサイズのブロック B を用いて各曲 S 1, S 2, …を録音したが、異なるサイズのブロック B' を他に用意して、曲の大き

さやブロック B に収まらなかった半端部分 R (R 1, R 3) の大きさに応じてブロック B' を選択し、選択したブロック B' に記憶させるようにしてもよい。例えば各曲が短い場合には、曲の終わり部分でのブロック B の半端使用の頻度が増加する。そこで、ブロックサイズが 2 5 6 k ビットの補助メモリ 2 2' を用意し、曲の終わり部分のブロック使用 R が 5 1 2 k ビットの半分以下である場合には、その部分を上記補助メモリ 2 2' のサイズ 2 5 6 k ビットのブロック B' に記憶させる (図 2 及び図 3 参照)。このような記憶ブロックの制御を行うのが記憶ブロック選択制御手段であり、一括消去による各曲の消去を可能としつつ、メモリの使用効率を向上させることができる。このような小型音楽信号再生装置も本発明における小型音楽信号再生装置の一例である。

【0 0 1 4】また、上記実施の形態では、復号化処理プログラムは予め上記第 2 の半導体メモリ 2 4 に記憶されていたが、各音楽デジタルデータが上記入力 I/F 部 2 1 を介して入力される際に、当該音楽デジタルデータの圧縮符号化に対応した復号化処理プログラムを上記入力 I/F 部 2 1 を介して上記第 2 の半導体記憶メモリ 2 4 に記憶させ、その復号化処理プログラムを用いて復号化するようにしてもよい。この復号化処理プログラムは、例えば上記音楽デジタルデータのヘッダとして伝送され上記入力 I/F 部 2 1 に入力される。もちろん、上記復号化処理プログラムは、上記音楽デジタルデータが上記入力 I/F 部 2 1 を介して入力される度に更新される必要はなく、例えば上記第 1 の半導体メモリ 2 2 に記憶された音楽デジタルデータのヘッダ部から圧縮符号化形式の情報を読み取った結果、上記第 2 の半導体メモリ 2 4 に対応する復号化処理プログラムが記憶されていないと判別された時に、送信元に対応する復号化処理プログラムを送信するように要求してもよい。また、上記音楽デジタルデータとは無関係に定期的に受信するようにしてもよい。このような小型音楽信号再生装置も本発明における小型音楽信号再生装置の一例である。

【0 0 1 5】また、上記実施の形態では、上記第 2 の半導体メモリ 2 4 の全部が書き換え可能であったが、例えば図 4 に示すように、フラッシュメモリ 2 4 1 とマスク ROM 2 4 2 とを組み合わせることで上記第 2 の半導体メモリ 2 4 の一部を書き換え可能に設けることも可能である。この場合、例えば上記復号化処理プログラムの基本部分は、上記第 2 の半導体メモリ 2 4 のマスク ROM 2 4 2 部分に記憶させると共に、上記復号化処理プログラムで所定の圧縮符号化形式に特化された部分は、上記第 2 の半導体メモリ 2 4 のフラッシュメモリ 2 4 1 部分に記憶させ、更新が必要な場合には、フラッシュメモリ 2 4 1 に記憶された部分だけを上記入力 I/F 部 2 1 から受信して書き換えることが可能である。また、上記第 1 の半導体メモリ 1 についても全部を書き換え可能に設ける必要はなく、マスク ROM だけで構成したり、マスク RO

Mとフラッシュメモリとから構成したりすることも可能である。このような小型音楽信号再生装置も本発明における小型音楽信号再生装置の一例である。

【0016】また、上記実施の形態では、上記第1の半導体メモリ22及び上記第2の半導体メモリ24にフラッシュメモリを用いたが、例えばFRAM等他の書き換え可能な不揮発性メモリを用いることも可能である。このような小型音楽信号再生装置も本発明における小型音楽信号再生装置の一例である。また、書き換え可能なメモリとして、DRAMやSRAMを採用することも可能である。ただし、DRAMではリフレッシュ回路が要求され、SRAMでは電源オフ時にバッテリーバックアップが必要なので、小型化のためには、単一チップで動作し、電源オフ時にバッテリーバックアップの不要なフラッシュメモリを採用するのが好適である。

【0017】また、上記実施の形態では、オーディオ入力端子11、A/D変換器12、符号化回路13等を本体20内に設けていなかったが、もちろん内蔵してもよいし、外部からの受信経路とは別に設けてもよい。また、内蔵した符号化回路を上記復号化回路23と同様に書き換え可能な半導体メモリとプログラマブルな演算処理手段とから構成し、外部から受信した符号化処理プログラムを用いて符号化を行うようにしてもよい。この場合、内蔵した符号化回路13についても、多様な圧縮符号化を行うことができる。このような小型音楽信号再生装置も本発明における小型音楽信号再生装置の一例である。また、上記実施の形態では、音楽デジタル信号の圧縮符号化・復号化形式としてTwinVQを用いたが、例えばMPEGオーディオ等の他のオーディオ符号化・復号化形式を用いることも可能である。このような小型音楽信号再生装置も本発明における小型音楽信号再生装置の一例である。また、上記実施の形態では、上記第1の半導体メモリ22、及び上記第2の半導体メモリ24を内蔵していたが、どちらか一方又は両方の全部又は一部を脱着可能なモジュールにより構成してもよい。例えば図5に示すように、上記第1の半導体メモリ22、及び上記第2の半導体メモリ24の両方をモジュールMに格納し、本体20から脱着可能な構成とする。このモジュールMは、例えば独自のメモリインターフェースを有するコネクタや、SSFDCやコンパクトフラッシュメモリの規格に対応する接触型コネクタM1を有し、この接触型コネクタM1を介して本体20に脱着される。この場合、メモリ容量を増大させたり、モジュールMに記憶された音楽コンテンツや復号化処理プログラムを他の人に配布したりすることが容易になる。このような小型音楽信号再生装置も本発明における小型音楽信号再生装置の一例である。

【0018】また、演算回路としては、汎用のマイクロプロセッサを採用することも可能である。ただし、汎用のマイクロプロセッサでは、周辺チップセットが必要と

なり、演算速度の関係から音声の復号化処理用としては実時間処理が困難なので、小型化かつ音楽再生用のためには、オーディオ帯域の信号処理専用のDSPの採用が好適である。特に、装置の小型化かつ演算の高速化を実現するために、演算処理回路としてDSPを用い、DSP内の高速RAMを用いて復号化プログラムを実行するのが好適である。DSPが高速な演算をするためには、高速なメモリが必要だからである。この場合、第2の半導体メモリである書き換え可能なフラッシュメモリに復号化プログラムが記憶されており、復号化演算時にはそこからDSP内の高速RAMに復号化プログラムが転送(ロード)されて復号化演算がはじまることになる。さらに、DSP内の高速RAMとDSPの外部のメモリとを併用して復号化演算することも可能である。この場合、例えば、復号化演算に用いるコードブックの一部を外部のフラッシュメモリ内に蓄積されたまま復号化演算を実行する。このようなメモリの使い分けにより、演算の高速化を実現でき、かつDSP内の高速RAMに大きな容量を必要としない。

【0019】

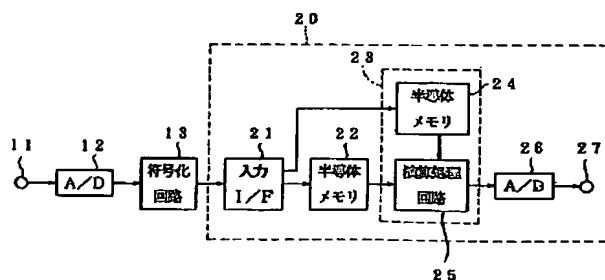
【発明の効果】上記のように本発明は、高能率符号化が行われた音楽デジタルデータが記憶される第1の半導体メモリと、上記高能率符号化処理の逆処理となる復号化処理を行うための復号化処理プログラムが記憶される第2の半導体メモリと、上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータを、上記第2の半導体メモリに記憶され、上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータに対応する復号化処理プログラムを用いて復号化する復号化処理手段と、上記復号化処理手段からの出力信号をアナログ信号に変換するD/A変換器と、上記D/A変換器からの出力信号を電気音響変換する電気音響変換器とを具備してなる小型音楽信号再生装置として構成されており、上記第2の半導体メモリに記憶され、上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータに対応する復号化処理プログラムを用いて上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータが復号化されるため、上記第1の半導体メモリに記憶された音楽デジタルデータの圧縮符号化形式によらず音楽デジタルデータから音楽を再生することができる。また、上記小型音楽信号再生装置において、例えば上記第2の半導体メモリの全部又は一部に書き換え可能な、例えばフラッシュメモリ等の半導体メモリを用いれば、予め上記第2の半導体メモリに対応する復号化処理プログラムが記憶されていない場合でも、上記第2の半導体メモリの内容を更新して、新たな復号化処理プログラムを記憶させることができ、より多様な圧縮符号化形式に対応した音楽信号の再生が可能となる。また、このとき、上記第2の半導体メモリの全部に書き換え可能な半導体メモリを用いる必要はなく、一部だけに書き換え可能なメモリを用いることも可能である。

【0020】また、上記小型音楽信号再生装置において、上記第1の半導体メモリの全部又は一部に書き換え可能な例えばフラッシュメモリ等を用いれば、音楽ディジタルデータの再生だけでなく、高速な録音も行うことが可能である。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記音楽ディジタルデータを外部から受信するための受信部を更に具備すれば、音楽ディジタルデータを容易に更新することが可能となる。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記復号化処理プログラムの全部又は一部が上記受信部を介して上記第2の半導体メモリに記憶される場合、例えば上記第2の半導体メモリに上記第1の半導体メモリに記憶された音楽ディジタルデータに対応する復号化処理プログラムが記憶されていない時でも、上記受信部を介して対応する復号化処理プログラムを容易に得ることができ、その結果より多様な圧縮符号化形式に対応した音楽信号の再生を行うことができる。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記第2の半導体メモリの全部又は一部が脱着可能なモジュールであったり、上記第1の半導体メモリの全部又は一部が脱着可能なモジュールである場合には、音楽や復号化処理プログラムを容易に交換することが可能となり、記憶容量を状況に応じて増加させたり、他の人へ配布したりすることが容易となる。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記第1の半導体メモリが複数のブロックを有し、上記音楽データの始まりを上記ブロックの始まりに合わせて記憶すれば、上記音楽ディジタルデータに含まれる特定の曲を複雑なアドレッシング処理なしに一括消去することが可能となり、消去効率を向上させることができる。さらに、上記第1の半導体メモリが異なるサイズのブロックを有し、あるブロックに収まらなかった上記音楽ディジタルデータの半端部分の大きさに対応するブロックサイズを有する他のブロックを選択し、該他のブロックに当該半端部分を記憶させる記憶ブロック選択制御手段を更に具備する場合には、例えば各曲が短く、ブロックの使用部分に半端が多く生じる時でも、その半端部分の大きさに応じたブロックサイズを有するブロックに半端部分を記憶させることにより、一括消去を可能としつつ、メモリの使用効率を向上させることができる。

*

40

【図1】



*【0021】また、上記小型音楽信号再生装置において、上記第2の半導体メモリには複数種類の復号化処理プログラムが収められ、上記復号化処理手段が、各音楽ディジタルデータに付加された符号化処理に関する情報に基づいて、上記複数種類の復号化処理プログラムの中から該当するものを選択して復号化処理するようにすれば、多様な圧縮符号化形式に対応することがより便利になる。また、上記小型音楽信号再生装置において、上記復号化処理手段が内部に高速RAMを有するDSPにより構成され、第2の半導体メモリに記憶された復号化処理プログラムの全部または一部を上記高速RAMにロードして復号化処理プログラムを実行するようにすれば、音声の復号化処理の実時間処理および小型化に適した装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態に係る小型音楽信号再生装置の概略構成を示す機能ブロック図。

【図2】 ブロック一括消去を利用した曲消去を説明するための図。

20 【図3】 本発明の実施例に係るブロック消去を説明するための図。

【図4】 本発明の実施例に係る第2の半導体メモリを説明するための図。

【図5】 本発明の実施例に係るメモリモジュールを説明するための図。

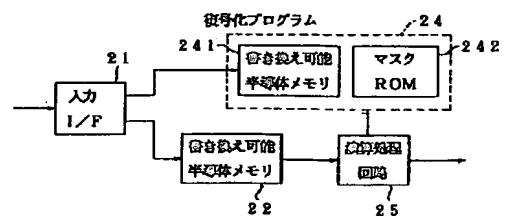
【図6】 従来の小型音楽信号再生装置の概略構成を示す機能ブロック図。

【図7】 従来の小型音楽信号再生装置の製品外観の一例を示す図。

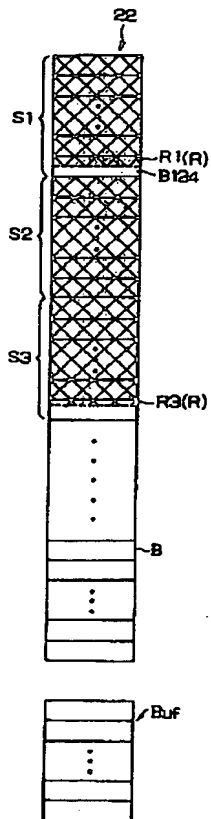
【符号の説明】

- 21…入力I/F部（受信部）
- 22…第1の半導体メモリ
- 24…第2の半導体メモリ
- 25…演算処理回路（復号化処理手段）
- 26…D/A変換器
- 27…電気音響変換器
- B, B'…ブロック
- M…モジュール

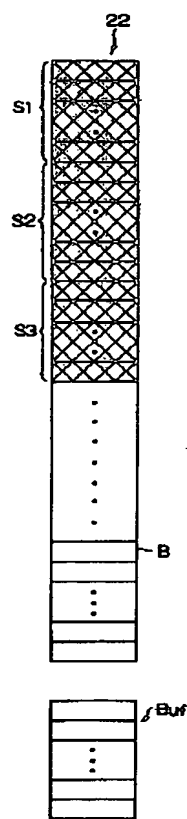
【図4】



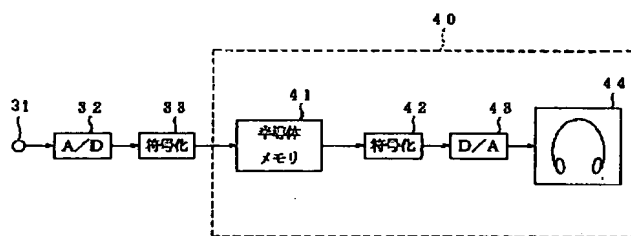
【図 2】



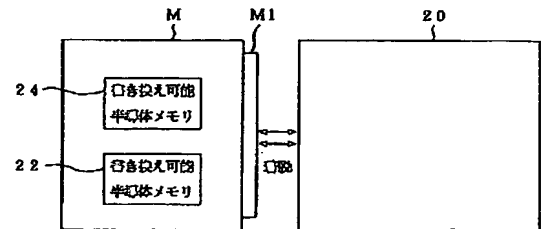
【図 3】



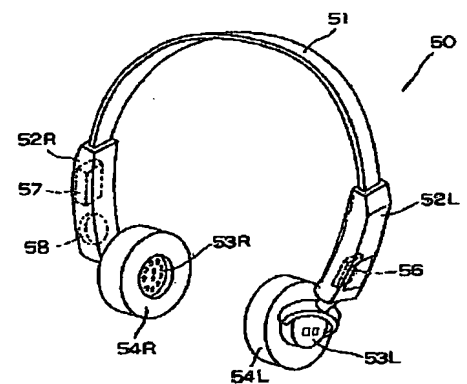
【図 6】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 哲也
兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号
株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 下田 敏章
兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号
株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
(72)発明者 原田 和茂
東京都千代田区丸の内 1 丁目 8 番 2 号 株
式会社神戸製鋼所東京本社内